- ISITMA
- HAVA KOŞULLANDIRMA
- HAVALANDIRMA
- SU ŞARTLANDIRMA
- SU ARITIMI
- ENERJİ
- OTOMATİK KONTROL
- BİNA OTOMASYON

- İŞ YÖNETİMİ VE ORGANİZASYON
- MALİYE / FİNANS
- MÜHENDİSLİK GELİŞTİRME
- PAZARLAMA / SATIŞ
- HALKLA İLİŞKİLER / REKLAM
- EĞİTİM
- AR-GE
- KİŞİSEL GELİŞİM
- ÜRETİM
- İHRACAT / İTHALAT
- MÜŞTERİ HİZMETLERİ
- SERVİS HİZMETLERİ

M. Selçuk ERCAN

BİNA OTOMASYON SİSTEMİ İLE DEVREYE ALMA İŞLEMLERİ VE DİĞER SİSTEMLERLE BİLGİ ALIŞ VERİŞİ

Alarko Carrier San. ve Tic. A.Ş.
GOSB – Gebze Organize Sanayı Bölgesi
Şahabettin Bilgisu Cad. 41480 Gebze / KOCAELİ
www.alarko-carrier.com.tr
info@alarko-carrier.com.tr

* Yayın Tarihi: Mayıs 2009
* Yayınlayan: IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi

BİNA OTOMASYON SİSTEMİ İLE DEVREYE ALMA İŞLEMLERİ VE DİĞER SİSTEMLERLE BİLGİ ALIŞ VERİŞİ

M. Selçuk ERCAN

ÖZET

Bina otomasyon sistemleri, gelişen yetenekleri ile binalardaki enerji yönetiminde en önemli araç haline gelmiştir. Binadaki dinamik değişikliklere göre davranmayı sağlayan bina otomasyon sistemleri, 2007 yılında Avrupa normu EN15232'nin geliştirilmesine yol açmış, binanın mümkün olan davranış değişikliklerine (yük, doluluk, eşzaman, arıza vb. gibi) en uygun çözümleri canlı olarak gerçekleştirilmesine yol açabilecek hale gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bina, otomasyon, yönetim, enerji, teşhis, trend, hata tespiti, Sayısal Kontrol, İklimlendirme, Klima

ABSTRACT

The building automation systems have become the most essential means in terms of the management of energy in the buildings thanks to their developing capabilities. The building automation systems enabling to act according to the variable dynamics in the building resulted the amendment to develop the standards defined in the European Directive EN15232 thus contributed in the actualization of the most optimal solutions of the possible variable behaviors of the building (such as load, fullness, synchronization, breakdown, etc.).

Key Words: Building, automation, management, energy,diagnosis,diagnostics, trending, fault detection,FDD,DDC,HVAC,AHU.

1. GİRİŞ

Ses; kulak tarafından algılanabilen, hava, su ya da benzeri bir ortamdaki basınç değişimi olarak Binadaki ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin oluşan hataların zamanında tespiti ve çalışmalarının optimizasyonu enerji yönetimi açsından en önemli uygulamalardan biridir. Bina otomasyon sistemlerindeki gelişmeler, değişik sistemlerin bir birlerine tümleşik çalışabilmesine olanak sağlamış, buradan toplanan bilgiler anlık ya da geçmiş kayıt değerlendirmeleriyle binaların beklenmedik verimlilikte işletilmelerine olanak sağlamıştır.

Avrupa birliği normu EN15232, "Bina Otomasyon Sisteminin enerji verimliliği üzerindeki etkisi" doğrudan bunu tanımlamaktadır

2. BİNA OTOMASYON SİSTEMİNİN GENEL YAPISI

Bu standard bina otomasyon sistemlerini yeteneklerine göre değişik sınıflandırmalara ayırmaktadır.

Yukarıdaki sistemlere işlevsel yapısına bağlı olarak sistem dört değişik tasnife ayrılmaktadır.

Sınıf A (Koyu Yeşil) : Yüksek performanslı Bina Otomasyon Sistemleri ve Bina Teknik Yönetimi

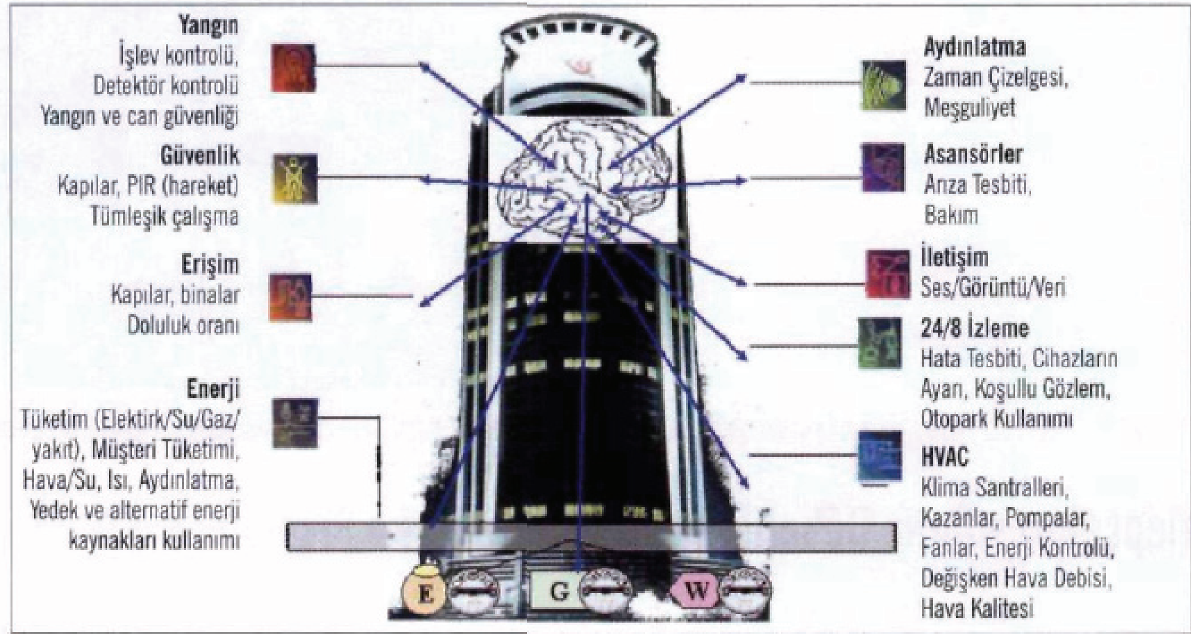
Sınıf B (Yeşil) : Gelişmiş Bina Otomasyon Sistemleri ve Bina Teknik Yönetimi.

Sınıf C (Açık Yeşil): Bildiğimiz Bina Otomasyon Sistemleri

Sınıf D (Sarı): Enerji etkin olmayan Bina Otomasyon Sistemleri

Bina teknik yönetimi, enerji yönetimi için gereken tüm işletme, bakım ve yönetim yeteneklerini sağlayan bilgiyi sağlamaktadır. Bina da ki teknik sistemlerde oluşan arızalar aslında binanın sınıfını değiştirmektedir.

Örneğin bir oda kontrolünde otomatik kontrol yoksa ya da sadece ısıtma ya da soğutma kaynağında kontrol varsa sınıf D dir. Eğer bir elektronik kontrol cihazıyla kontrol ediliyorsa sınıf C, eğer bir Bina Otomasyon Sistemine bağlıysa sınıf B, Eğer talep kontrolü gerçekleştiriliyorsa, meşguliyet kontrolü, iç hava kalitesi vb. gibi sınıf A kapsamı oluşmaktadır.



Şekil 1.

Ayrıca Bina Otomasyon Sistemlerinin diğer sistemlerle ilişkili çalışabilme yeteneği, doluluk, bakım, bina ile ilgili aktivite planları vb. gibi bilgileri diğer bilgisayar sistemlerinden alarak en optimum çalışmayı gerçekleştirecektir. En optimum çalışmanın ise, sadece cihaz hatalarını değil, optimumdan uzaklaşmayı da tespit edebilecek bir yetenek sağlayacaktır. A sınıfı bir sistemin, hatasız çalışmaya dayandığı kolayca anlaşılmaktadır.

Hatasız çalışma ne demektir ve nasıl sağlanacaktır? Hatasız çalışma sistemin istenen performansta çalıştığından, yani en uygun konfor koşullarını, en düşük enerji tüketimi ve maliyetlerde karşılamak ve en az emisyon yaratmaktır.

Nasıl sağlanacağı ise bilgisayarların gittikçe gelişmekte olan teknolojisinde yatmaktadır. Sürekli işletmeye alma sistemleri bina otomasyon sistemleriyle düşük maliyetlere gerçekleştirilmekte ve sistemin performansından emin olunmaktadır.

3.1. İşletmeye alma ve Hataların Belirlenmesi

Temel olarak ikiye ayrılır. Aktif işletmeye alma ve pasif işletmeye alma testleri olarak adlandırılırlar. Pasif testlerde sisteme hiç müdahale edilmez ve sadece BOS tarafından kayıt edilen verile işlenerek hatalar test edilmeye çalışılır.

Aktif testlerde ise değişik hatalar yaratılarak sistemin davranışı izlenir. Aktif testler genellikle bir uzman tarafından gerçekleştirilir, maliyeti yüksektir ama daha kısa zamanda tamamlanır. Uzman sadece insan olmayıp, uzman yazılımlarda bu testlerde kullanılabilmektedir. Hatta bazı cihazlar çalışmaya başlandığı zaman, örneğin bir soğutma gurubu, öncelikle çalışma koşullarıyla ilgili bazı aktif testleri otomatik olarak gerçekleştirir ve bu testler başarıyla çalışmışsa cihaza yol verilir.

Pasif testler de ikiye ayrılırlar. İlk yöntem verileri toplayıp, uygun aralıklarla değerlendirilmeleri gerçekleştirilir. Çok sayıda veri değerlendirilebilir. Cihazların bir günlük performanslarından bir yıllık performanslarına kadar uzun süreli değerlendirme gerçekleştirilebilir.

Pasif testlerin diğer bir türü ise, kontrol programları içine konulan hata belirleyici kodlardır. Bu tür uygulamalar genellikle DDC programlarının, dolayısıyla Bina Otomasyon Sistemlerinin mühendislik maliyetlerini oldukça artırırlar.

	PASİF	**AKTİF**
İşletmeye Alma Tipi	Çalışan	Başlangıç, Yeniden ya da Tadilat
Uygulama	Insan, Bilgisayar	Insan, Bilgisayar
Yazılımın Yeri	Ayrı, üstünde	Ayrı
Cihazla İletişim	Oku	Yaz - Oku
Veri Toplama	Uzun Dönem	Kısa Dönem
Kullanıcı Bilgi Düzeyi	Orta	Yüksek
Bina İşletmesine etki	Yok	Yüksek
Maliyet	Düşük	Yüksek

3.1.1. Pasif Testler

En basit ve herkesin kolayca gerçekleştirebileceği test yöntemi karşılaştırmadır. Excel gibi bir program bu iş için yeterlidir. Sadece uygun verilerin seçilmesi önem taşımaktadır. Burada en basit sistemlerden biri olan VAV kutuları bir çalışma yapalım. Bunu yaparken eğer elimizde bir yıllık bir veri varsa, en sıcak olduğu hafta, en soğuk olduğu hafta ya da dış hava sıcaklığının en çok değiştiği hafta gibi kısa veri aralıklarını örnek olarak alarak, verilerimiz daha küçük ve işlenebilir hale getirebiliriz.

Yılın en soğuk haftası

Yılın en soğuk haftasında, çalışma saatler, içinde en soğuk olan VAV 'ların tablosu. Yaklaşık 1000 adet VAV içinde, 44 tanesi 18 Derecenin altında, 112 tanesi 24 derecenin üzerindedir.

Yılın en sıcak haftasında 40 adet VAV ın 22 C nin altında (aşırı soğutulmuş), 41 tanesinin ise 26 C nin üzerinde olduğunu görüyoruz.

Dış hava sıcaklığının en çok değiştiği hafta ise 7 tanesinin 19 C nin altında, 14 tanesinin 26 C nin üzerine olduğu anlaşılıyor.

Bulunduğumuz hafta için bu incelemeyi yaptığımızda ise 7 tanesinin 19 C nin altında, 10 nesinin 26 C nin üzerine olduğu anlaşılıyor.

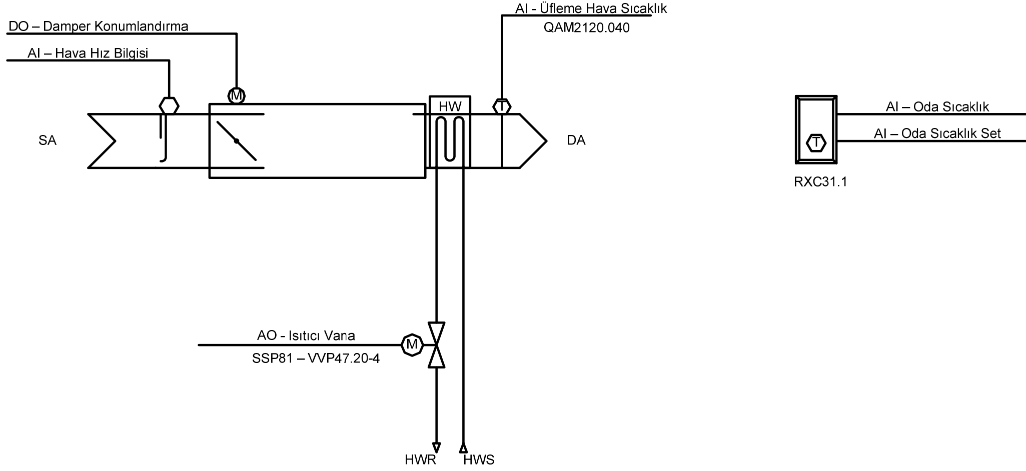
Görüldüğü gibi normal bir haftada %2 iken, en soğuk ya da en sıcak hafta da hatalı oranı %10'a kadar çıkmaktadır. Listemizde bulunan bu cihazlar kontrol edilmeleri gereken cihazlardır.

Bu tür bir çalışma ile VAV ünitelerinde ortaya çıkan
- Yüksek oda sıcaklığı
- Düşük oda sıcaklığı
- Yüksek hava debisi
- Düşük hava debisi
- Düzensiz hava debisi
- Klima santrali üfleme sıcaklığı yüksek
- Klima santrali üfleme sıcaklığı düşük

Hataların, gerçekte sahada aşağıdaki gibi fiziksel hatalardan oluşmuştur.
- Mahal sıcaklık sensörü hatası
- Hava debi sensörü hatası
- Klima santrali üfleme sensörü hatası
- VAV Damper hatası
- Yeniden ısıtma vansı hatası

- Klima üfleme sıcaklığı yüksek
- Klima üfleme sıcaklığı düşük
- Kanal statik basınç sensörü hatası
- Klima ve VAV çalışma takvimlerinin paralel olmaması
- Küçük seçilmiş VAV kutusu
- Klima ve VAV otomatik kontrol çevrim hataları
- Ayar değer hataları
- DDC program hataları

Gibi pek çok hata yukarıdaki gibi basit çalışmalarla bulunabilmektedir.



EqpName	Tarih	Saat_	Air Volume	Damper Comd	Room Temp	Valve Comd	OutTemp	OutDew	OutHumid	Enthalpy	RM STPT MAX	RM STPT MIN
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/25/2006	15.0	120.0	39.2	21.1	99.2	0.0	-1.0	93.0	8.8	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/26/2006	8.0	0.0	100.0	18.8	99.2	1.2	-3.8	71.0	8.3	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/26/2006	17.0	120.0	26.4	22.1	99.2	-3.0	-4.0	93.0	4.0	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/26/2006	18.0	118.0	26.4	22.1	99.2	-2.0	-4.0	86.0	5.0	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/26/2006	19.0	15.0	100.0	13.0	99.2	-2.0	-4.5	83.0	4.8	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/27/2006	8.0	0.0	100.0	15.5	99.2	-2.1	-4.1	83.0	4.7	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/27/2006	9.0	120.0	40.4	16.6	99.2	-1.5	-4.0	83.0	5.5	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/27/2006	10.0	120.0	40.4	18.8	99.2	-1.0	-4.0	80.0	6.0	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/27/2006	11.0	120.0	37.2	19.8	99.2	0.5	-4.0	72.5	7.6	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/27/2006	12.0	120.0	37.2	20.9	99.2	1.0	-3.0	75.0	8.6	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/27/2006	13.0	120.0	37.2	20.9	99.2	1.0	-4.0	70.0	8.1	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/27/2006	14.0	120.0	34.0	20.9	99.2	1.0	-4.0	66.0	7.7	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/27/2006	15.0	120.0	34.0	20.9	99.2	1.0	-5.0	65.0	7.6	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/27/2006	16.0	120.0	34.0	20.9	99.2	0.0	-5.0	69.0	6.5	28.9	22.1
AS.0G.CAV40.G064.S25.A1	1/27/2006	17.0	120.0	30.8	20.9	99.2	0.0	-5.0	69.0	6.5	28.9	22.1

Veri Dosyasının Yapısı

3.1. 2 Aktif Testler

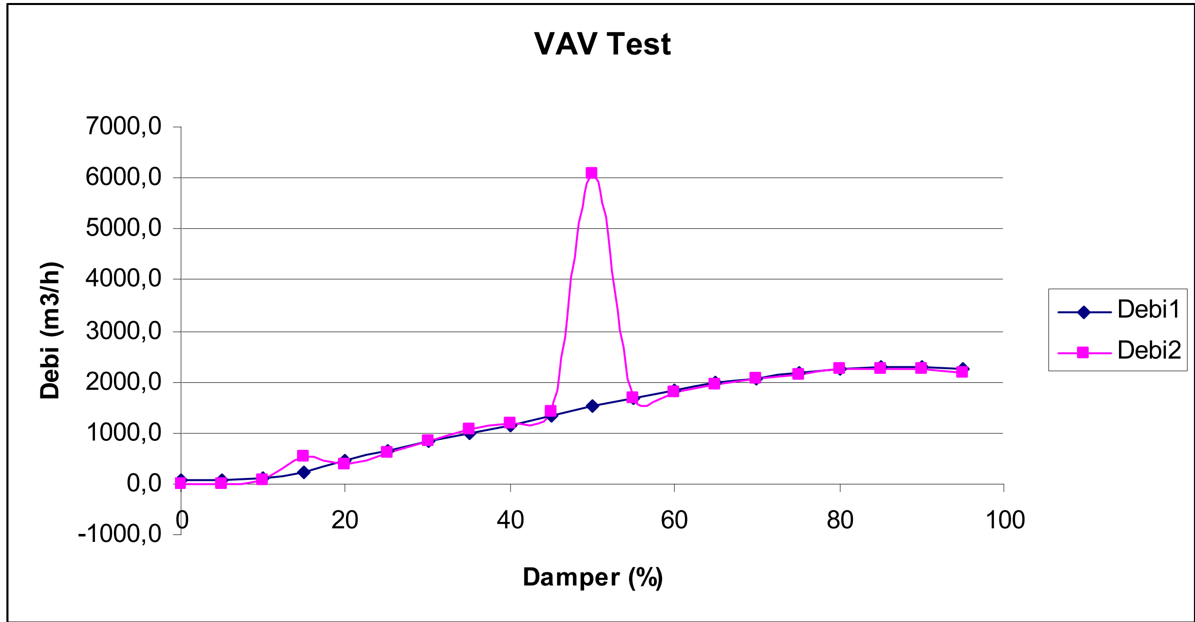
Belirtildiği gibi bir uzman ya da uzman yazılım tarafından, aktif şekilde komut vererek gerçekleştirilirler. Aktif testlerde VAV kutuları test edilmeden önce, BYS ekranından aşağıdakilerin varlığı kontrol edilir.

Öncelikle yapılması gereken işlem, sensörün “0” kalibrasyonudur. Sensör kalibrasyonu yazılımla tamamen otomatik olarak gerçekleştirilir. Diğer dikkat edilmesi gereken bir özellik ise, VAV damperlerinin hepsinin maksimum açılmasının gerekip gerekmediğidir. Eğer sistemde bir eş kullanım faktörü tasarımcı tarafından belirlenmişse, bu eş kullanım faktörünün test prosedüründe dikkate alınmadı gereğidir. Doğal olarak %30 eş kullanım faktörü olan bir sistemde VAV kutularını tam açmak, gereken kanal statik basıncını sağlamamızda zorluk çıkartabilir.

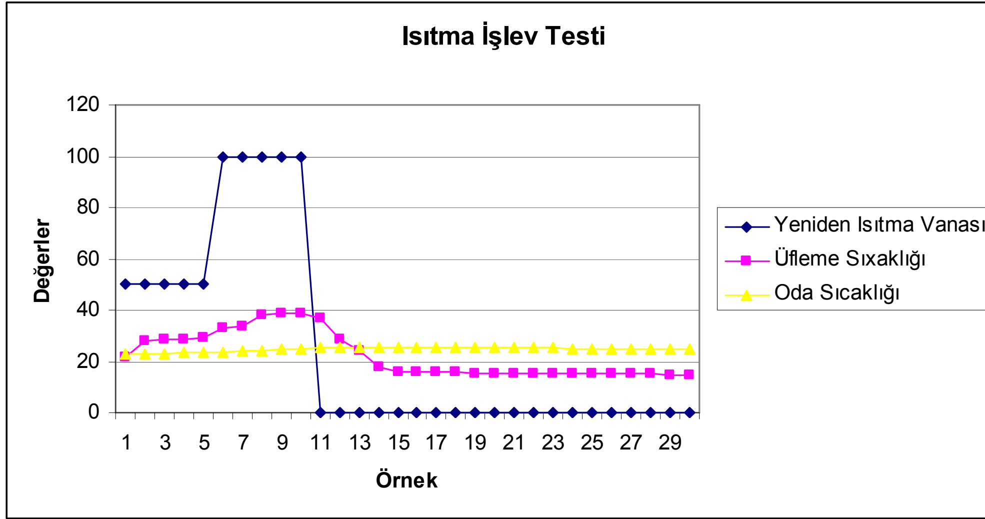
*Klima santrali çalışıyor.
*VAV kontrol cihazı beslenmiş, programı yüklenmiş ve adreslenmiş. Haberleşme tamam.
*Oda sıcaklık sensörü takılı ve çalışıyor.
*Test parametreleri girilmiş durumda olmalıdır.

Artık aktif testlerle otomatik kontrol çevrimlerinin ayarı, hava debisinin ölçümü, damperlerin çalışması ve hava akışı, eğer yeniden ısıtma varsa testi, eğer fan destekli VAV ise ısıtma ve soğutma modları test edilebilir. Bu testlerden sonra, cihazlar çalışıyor, şüpheli ve arızalı olarak üç bölüme ayrılır. Şüpheli olanlara daha detaylı testler uygulanırken, arızalı olanlar tamir edilirler.

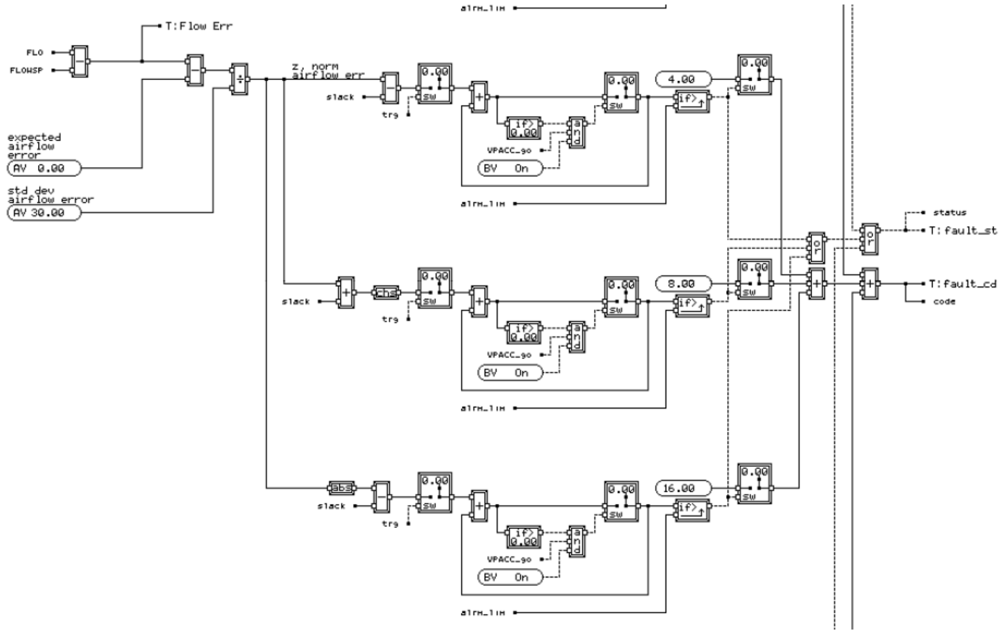
Aşağıdaki grafikte herkesin çok kolay anlayabileceği grafiklerin sistemde kolayca oluşabildiğini görüyoruz. Klima santrali ve diğer VAV kutularının durumlarına göre ölçülen değerler şekilde görüldüğü gibi iki ayrı testte iki ayrı durumda görülebilir. Görüldüğü gibi Debi2 arızalı olan bir VAV kutusu davranışıdır ve düzeltilmesi gerekir.



Aşağıda ise sağlıklı bir ısıtma işlev testi görülmektedir.



Aşağıda ise bir VAV kutusuna ait, hataları canlı tespit edebilecek DDC programı kodu görüyorsunuz.



Görüldüğü gibi hataları tespit edecek kodlar, gerçek program kodlarından çok daha fazla yer kaplayabilmektedir.

SONUÇ

Bina çalışmasının optimizasyonu ve oluşan hataların tespiti pek çok yararı birlikte getirecektir.

1. Enerji ve Su tasarrufu

2. Yaşam kalitesinin ve personel verimliliğinin artması. İç hava kalitesi olarak özetlenebilecek bu tanım, içerde barınacak kişilerin olumsuzluklardan etkilenmeden önce sorunların belirlenmesini ve çözümünü sağlayacaktır.

3._Bakım maliyetlerinin azaltması. Bakımların ne erken ne geç, tam zamanında yapılmasını, hataların kısa zamanda belirlenmesini, bakım işlerinin planlanmasını, bakım personelinin yeteneklerine göre ve uygun zamanda kullanımını, uygun yedek parça stoğu tutulmasını ve sistemin çok daha az görev dışı kalmasını sağlayacaktır.

4._ Personele ve cihazlara oluşacak zararların önlenmesini sağlayacaktır.

Müteahhit açısından ise, sistemin zamanında ve etkin teslimini sağlayarak, oluşacak en düşük maliyetle sistemin teslim edilmesini sağlayacaktır.

İşletmeye alma ve test prosedürlerinin belirlenmesi mekanikçi, elektrikçi ve otomasyoncu arasında eşgüdümlü bir çalışmayı gerektirmektedir.

Mekanik ve elektrik testlerin gerçekleştirilmesinden sonra, işletme testi dediğimiz, otomasyon sisteminin de yer aldığı testler geçekleştirilir.

Testler kesinlikle rastgele değil, yazılı senaryolar eşliğinde yapılmalıdır.

Test prosedürleri, cihazların önem sıraları, test maliyetleri ve arızalandıktan sonra gerçekleşecek bakım maliyetleri göz önüne alınarak oluşturulur.

Bu testler sırasında bina otomasyon sistemleri, kayıt tutabilme, test senaryolarını otomatik yapabilme ve raporlama yetenekleriyle, en güçlü araçlar olarak elimizin altında bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

[1] ERCAN M. Selçuk., “EĞİLİM ANALİZİ İLE BİNALARDA TEŞHİS”, TTTMD, 2002
[2] Robert S,Curl, P.E. Analyzing Field Measurements: air Conditioning & Heating,
[3] Tim Salsbury and Rick Diamond, Model-Based Diagnostics for Air Handling Units , Lawrence Berkeley National Laboratory, H., “Saniteartechnik”, Krammer Verlag, 1995.
[4] http://www.eco.public.lu/attributions/dg3/d_energie/energyefficient/info/directive_en
[5] Michael F. Hordeski., “HVAC Controln the New Millennium”

ÖZGEÇMİŞ

M. Selçuk ERCAN

1958 Kayseri doğumludur ve ITU Elektronik ve haberleşme mühendisliği bölümünü bitirmiştir. 1984 yılında Garanti Teknoloji’de iş hayatına başlamış, 1987 yılında Alarko Almüt Bilişim Sistemlerine, 1991 yılında Bina Otomasyon sistemleri departmanına geçmiştir. 1997-1999 arasında Vikon Limited’ de çalıştıktan sonra, 1999 yılında Alarko Carrier’e geçmiş ve o zamandan beri hala bu şirkette çalışmaktadır. Evli ve 2 çocuk babasıdır.